

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.10.03

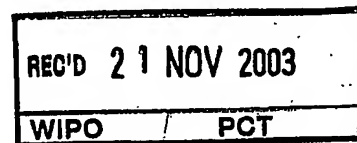
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月 2日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-290432
[ST. 10/C]: [JP2002-290432]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ブリヂストン



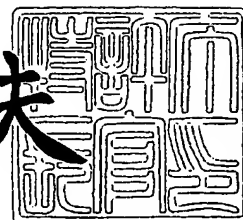
PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

2003年11月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 BS202049

【提出日】 平成14年10月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60C 19/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

【氏名】 長屋 豪

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100080296

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮園 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003241

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 操舵輪用インホイールモータシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 操舵輪にダイレクトドライブモータを装着して成る操舵輪用インホイールモータシステムにおいて、上記ダイレクトドライブモータの非回転側に接続され、かつ、操舵方向に対して固定された第 1 のナックルと、ステアリングロッドに連結され、上記第 1 のナックルに、キングピン軸を軸として、操舵方向に回転可能に連結された、ブレーキ装置及び操舵輪が装着された第 2 のナックルとを備えたことを特徴とする操舵輪用インホイールモータシステム。

【請求項 2】 上記モータの非回転側を、弾性体及びダンパー、または、バネ及びダンパー機能を有する弾性体を介して、上記第 1 のナックルに接続するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の操舵輪用インホイールモータシステム。

【請求項 3】 上記モータの出力軸と、上記第 2 のナックルに装着されるホイール支持ハブとを、等速ジョイントにより連結したことを特徴とする請求項 2 に記載の操舵輪用インホイールモータシステム。

【請求項 4】 上記モータの回転部とホイールとを、モータ軸方向に互いに作動方向が直交するように連結された少なくとも 2 組の直動ガイドを備えたフレキシブルカップリングと、キングピン軸を作動中心とする等速ジョイント状カップリングとにより連結したことを特徴とする請求項 2 に記載の操舵輪用インホイールモータシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ダイレクトドライブホイールを操舵輪とする車両において用いられる操舵輪用インホイールモータシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、電気自動車などのモータによって駆動される車両においては、スペース

効率の高さや、駆動力の伝達効率の高さから、足回り部品であるナックルと駆動用モータとが一体化したモータを車輪に内蔵するインホイールモータシステムが採用されつつある（例えば、特許文献1～3参照）。

【0003】

【特許文献1】

特許第2676025号公報（第2頁、第1図）

【特許文献2】

特表平9-506236号公報（第9-13頁、第1図）

【特許文献3】

特開平10-305735号公報（第3頁、第1図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のインホイールモータシステムにおいては、モータが車両の足回りを構成する部品であるナックルに固定されているため、操舵輪にインホイールモータを使用した場合、操舵時にはホイールとともにモータも操舵方向に回転することになる。すなわち、インホイールモータ付き操舵輪は、そのモータ質量のため、操舵軸上の慣性モーメントが増大するので、操舵トルクが大きくなるだけでなく、操舵方向の共振も発生しやすいといった問題点があった。

【0005】

また、足回りにバネ等のサスペンション機構を備えた車両においては、ホイールやナックル部、サスペンションアームといったバネ下に相当する部品の質量、いわゆるバネ下質量が大きい程、凹凸路を走行したときにタイヤ接地力変動が増大し、ロードホールディング性が悪化することが知られている。従来のインホイールモータでは、上記のように、モータがナックルに固定されるため、上記のバネ下質量がモータの分だけ増加し、その結果、タイヤ接地力変動が増大し、ロードホールディング性が悪化してしまうといった問題点があった。

【0006】

本発明は、従来の問題点に鑑みてなされたもので、インホイールモータを装着した操舵輪の操舵トルクの増加を低減することのできる操舵輪用インホイールモ

ータシステムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、操舵輪にダイレクトドライブモータを装着して成る操舵輪用インホイールモータシステムであって、上記ダイレクトドライブモータの非回転側に接続され、かつ、操舵方向に対して固定された第1のナックルと、ステアリングロッドに連結され、上記第1のナックルに、タイヤを操舵する中心軸となるキングピン軸を軸として、操舵方向に回転可能に連結された、ブレーキ装置及び操舵輪が装着された第2のナックルとを備えたものである。これにより、操舵してもインホイールモータは操舵方向には回転しないので、操舵輪の操舵トルクを確実に低減することが可能となる。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の操舵輪用インホイールモータシステムにおいて、上記モータの非回転側を、弾性体及びダンパー、または、バネ及びダンパー機能を有する弾性体を介して、上記第1のナックルに接続するようにしたもので、これにより、上記モータを足回り部品に対してフローティングマウントして、上記モータをダイナミックダンパーのウェイトとして作用させることができるので、タイヤ接地性及び乗り心地性を向上させることが可能となる。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の操舵輪用インホイールモータシステムにおいて、上記モータの出力軸と、上記第2のナックルに装着されるホイール支持ハブとを、等速ジョイントにより連結したもので、これにより、操舵によりモータ軸とホイール軸との偏芯が生じた場合でも、モータからホイールへ、問題なく駆動力を伝達することが可能となる。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の操舵輪用インホイールモータシステムにおいて、上記モータの回転部とホイールとを、モータ軸方向に互いに作動方向が直交するように連結された少なくとも2組の直動ガイドを備えたフレキシブルカップリングと、キングピン軸を作動中心とする等速ジョイント状カップリ

ングとにより連結したもので、これにより、インホイールモータとして、構造上、ハブにモータ回転を直接伝送することのできない、中空タイプのダイレクトドライブモータを使用した場合でも、モータからホイールへ、問題なく駆動力を伝達することが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき説明する。

実施の形態1.

図1は、本実施の形態1に係わる操舵輪用インホイールモータシステムの構成を示す図で、同図において、1はタイヤ、2はリム2aとホイールディスク2bとから成るホイール、3は電気モータ3Aと遊星減速機3Bとをモータケース3Cに一体に組み込んだギヤードモータ、4は上記ギヤードモータ3を装着し、上下のサスペンションアーム5a, 5bにそれぞれ連結された第1のナックル、6はホイール2とその回転軸において連結されたホイール支持ハブ、7はステアリングロッド8に連結され、キングピン軸Jを軸として、上記第1のナックル4に対して操舵方向に回転可能に連結された第2のナックルで、この第2のナックル7に、上記ホイール支持ハブ6を介して、ブレーキ装置9と上記ホイール2とが装着されている。

すなわち、本例の操舵輪用インホイールモータシステムは、ナックルを、操舵方向に固定された第1のナックル4と、ステアリングロッド8に連結され、ホイール2を装着した第2のナックル7とに分割するとともに、上記第1のナックル4にギヤードモータ3を装着し、この第1のナックル4と上記第2のナックル7とを操舵方向に対して回転可能に連結した構成としたものである。なお、5cはショックアブゾーバ等から成るサスペンション部材である。

【0012】

上記ギヤードモータ3は、詳細には、電気モータ3Aのステータ3Sを支持する非回転側ケース3aがモータケース3Cに接続され、ロータ3Rを支持する回転側ケース3bが、遊星減速機3Bに接続された、インナーロータ型のインホイールモータで、上記モータケース3Cは、図2(a)に示すような、弾性体11

と上下方向に動きを規制する直動ガイド 12 とを中空円盤状のプレート 13 上に配置した連結部材 10 を介して、上記第 1 のナックル 4 に接続され、上記遊星減速機 3 B の出力軸（モータ出力軸）が、両端が等速ジョイント 21, 22 となっている連結シャフト 20 により、上記第 2 のナックル 7 に接続されている。

なお、上記上下方向に動きを規制する直動ガイド 12 としては、図 2（b）に示すように、上下方向に延長する凸部を有するガイドレール 12 p と、上記ガイドレール 12 p に係合する凹部を有するガイド部材 12 q とを備えたものを例示することができる。なお、上記ガイドレール 12 p とガイド部材 12 q とをより円滑にスライドさせるために、上記ガイドレール 12 p の凸部とガイド部材 12 q の凹部との間に複数の鋼球 12 r を配設するようにしてもよい。

【0013】

ギヤードモータ 3 は、上記のように、上下のサスペンションアーム 5 a, 5 b に支持され、操舵方向に対しては固定された第 1 のナックル 4 に装着されており、この第 1 のナックル 4 が、ホイール支持ハブ 6 とステアリングロッド 8 とに連結された第 2 のナックル 7 と、キングピン軸 J を軸として、操舵方向に回転可能に連結されているので、インホイールモータであるギヤードモータ 3 は、従来のように、操舵時にはホイール 2 とともに操舵方向に回転することはない。したがって、操舵トルクの増加が生じることがないので、操舵輪の操舵トルクを確実に低減することができる。

また、本例では、ホイール支持ハブ 6 に連結される上記第 2 のナックル 7 と上記ギヤードモータ 3 の出力軸とを、両端が等速ジョイント 21, 22 となっている連結シャフト 20 により連結するようにしているので、操舵時においても、問題なくモータ 3 からホイール 2 に駆動力を伝達することができる。

【0014】

更に、本例では、上記第 1 のナックル 4 と、上記ギヤードモータ 3 のステータ 3 S を支持する非回転側ケース 3 a が固定されたモータケース 3 C とが、弾性体 11 と上下方向に動きを規制する直動ガイド 12 とを備えた連結部材 10 を介して連結されているので、ギヤードモータ 3 は車両の足回り部品であるバネ下部分に対してフローティングマウントされる。したがって、モータ質量は、車両のバ

ネ下質量相当分から切り離され、いわゆるダイナミックダンパーのウェイトとして作用するので、凹凸路走行時におけるバネ下振動を打ち消してタイヤ接地力変動を低減させることができ、車両のロードホールディング性を向上させることができる。また、悪路走行時のギヤードモータ 3 への振動負荷を小さくすることができる。

【0015】

このように、本実施の形態 1 によれば、ナックルを、弾性体 11 と上下方向に動きを規制する直動ガイド 12 とを備えた連結部材 10 を介して、ギヤードモータ 3 の非回転側に接続され、上下のサスペンションアーム 5a, 5b により操舵方向に固定された第 1 のナックル 4 と、ステアリングロッド 8 に連結され、ハブ 6 を介して、ブレーキ装置 9 とホイール 2 とを装着した第 2 のナックル 7 とに分割し、この第 2 のナックル 7 を、キングピン軸 J を軸として、上記第 1 のナックル 4 に対して操舵方向に回転可能に連結するとともに、上記第 2 のナックル 7 と上記ギヤードモータ 3 の出力軸とを、両端が等速ジョイント 21, 22 となっている連結シャフト 20 により連結するようにしたので、操舵時においても、上記ギヤードモータ 3 の操舵方向への回転を抑制することができ、操舵輪の操舵トルクを大幅に低減できるとともに、駆動力を確実に伝達することができる。

また、ギヤードモータ 3 の非回転部であるモータケース 3C を、弾性体 11 と上下方向に動きを規制する直動ガイド 12 とを備えた連結部材 10 を介して上記第 1 のナックル 4 に取付けることにより、モータ質量がダイナミックダンパーのウェイトとして作用するようにしたので、タイヤ接地力変動を低減させることができ、車両のロードホールディング性を向上させることができる。

【0016】

実施の形態 2.

上記実施の形態 1 では、インホイールモータとして、ギヤードモータ 3 を搭載した場合について説明したが、図 3, 4 に示すように、中空タイプのダイレクトドライブモータ 3Z を搭載した場合でも、ナックルを、緩衝装置 30 を介して、上記モータ 3Z の非回転側に接続され、上下のサスペンションアーム 5a, 5b により操舵方向に固定された第 1 のナックル 4Z と、ステアリングロッド 8 に連

結され、ハブ 6 Z を介して、ブレーキ装置 9 とホイール 2 とを装着した第 2 のナックル 7 Z とに分割し、この第 2 のナックル 7 Z を、キングピン軸 J を軸として、上記第 1 のナックル 4 Z に対して操舵方向に回転可能に連結する構成とすることにより、上記モータ 3 Z を車両の足回り部品であるバネ下部分に対してフローティングマウントするとともに、操舵時においても、上記モータ 3 Z からホイール 2 に、問題なく駆動力を伝達することができる。

【0017】

上記緩衝装置 30 としては、図 3、4 に示すように、直動ガイド 31 を介して互いに車両の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車両の上下方向に作動するバネ 32、32 及びダンパー 33 により結合された 2 枚のプレート 34、35 を備えたものを用いることができる。すなわち、緩衝装置 30 を、第 1 のナックル 4 Z に結合されたナックル取付けプレート 34 に、車両の上下方向に伸縮する 2 個のバネ 32、32 と車両の上下方向に伸縮するダンパー 33 を取付け、モータ 3 Z の非回転側ケース 3a に結合されたモータ取付けプレート 35 の上記バネ 32 の上部あるいは下部に対応する位置にバネ受け部 36 を、上記ダンパー 33 の上部に対応する位置に、ダンパー取付け部 37 を取付けた構成とすることにより、上記モータ取付けプレート 35 とナックル取付けプレート 34 とを車両上下方向に案内するとともに、減衰力を発生しつつ、上記モータ 3 Z を上下運動方向に拘束することができる。したがって、モータ 3 Z を車両の足回り部品であるバネ下部分に対してフローティングマウントすることができるので、凹凸路走行時におけるバネ下振動を打ち消してタイヤ接地力変動を低減させることができ、車両のロードホールディング性を向上させることができる。

【0018】

また、中空タイプのダイレクトドライブモータ 3 Z は、構造上、ハブ 6 Z にモータ回転を直接伝送することができないので、本例では、モータ回転部とホイール 2 間をモータ軸に垂直方向に偏芯可能なフレキシブルカップリング 50 と、操舵方向に回転可能な等速ジョイント状カップリング 40 とを用いて連結することにより、上記モータ 3 Z の駆動力をホイール 2 に伝達するようにしている。

すなわち、上記構成のモータ 3 Z においては、モータ軸はホイール軸に対して

上下に偏芯するため、上記のように、軸垂直方向に偏芯可能なフレキシブルカップリング 50 を介して駆動力を伝達する。このとき、上記フレキシブルカップリング 50 とホイール 2 間を、操舵方向に対してフリーにする必要があるため、上記フレキシブルカップリング 50 とホイール 2 間に、キングピン軸 J とホイール軸との交点上に動作中心を持つ等速ジョイント状カップリング 40 を設ける。

これにより、操舵時においても、操舵トルクの増加を生じさせることなく、モータ 3 Z からホイール 2 に駆動力を確実に伝達することができる。

【0019】

図 5 (a) は上記フレキシブルカップリング 50 の一構成例を示す図で、このフレキシブルカップリング 50 は、ホイール 2 側に位置し、上記等速ジョイント状カップリング 40 の内周側にその外縁部が連結された中空円盤状のプレート（ホイール側プレート）51 と、モータ 3 Z 側に位置し、モータ 3 Z の回転側ケース 3 b と結合する中空円盤状のプレート（モータ側プレート）53 と、モータ 3 Z 側とホイール 2 側のそれぞれのプレート周上に 90° 間隔で、かつ、プレートの表、裏の同位置に、ガイド部材 54 a とガイドレール 54 b から成る直動ガイド 54、及び、上記直動ガイド 54 の作動方向に対して直交する方向に作動する、ガイド部材 55 a とガイドレール 55 b から成る直動ガイド 55 とが配置され、上記直動ガイド 54 により上記ホイール側プレート 51 と連結され、直動ガイド 55 により上記モータ側プレート 53 と連結された中空円盤状のプレート（中間プレート）52 とを備えたもので、図 5 (b) に示すように、上記中間プレート 52 には周方向に回転する力と径方向に押し広げられる力が作用するが、上記中間プレート 52 の上記各直動ガイド 55 の裏側（ホイール 2 側）には、上記各直動ガイド 55 のそれぞれの作動方向に対して直交する方向に作動する直動ガイド 54 が配置されているので、上記中間プレート 52 を径方向に押し広げる力は、上記各直動ガイド 54 による径方向に押し広げる力と釣り合って、結果的には回転力のみがホイール側プレート 51 に伝達される。したがって、回転側ケース 3 b に結合されたモータ側プレート 53 から直動ガイド 55 に入力された回転力は上記中間プレート 52 を挿んでホイール側プレート 51 に伝達されるので、上記モータ 3 Z の駆動力をホイール 2 に確実に伝達させることができる。

なお、上記フレキシブルカップリング 50 に代えて、図 6 に示すような、上記中空円盤状のプレート 51～53 とを作動方向が互いに直角な直動ガイド 56, 57 により連結したフレキシブルカップリング 50A を用いてもよい。

【0020】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、操舵輪にダイレクトドライブモータを装着して成る操舵輪用インホイールモータシステムにおいて、操舵方向に対して固定された第 1 のナックルと、ステアリングロッドに連結され、上記第 1 のナックルに、キングピン軸を軸として、操舵方向に回転可能に連結された、ブレーキ装置及び操舵輪が装着された第 2 のナックルとを備え、上記第 1 のナックルにダイレクトドライブモータを装着する構成とすることにより、操舵しても、インホイールモータは操舵方向には回転しないようにしたので、操舵軸上の慣性モーメントの増大を大幅に抑制することができ、操舵輪の操舵トルクを確実に低減することができる。

また、上記モータの非回転側を、弾性体及びダンパー、または、バネ及びダンパー機能を有する弾性体を介して、上記第 1 のナックルに接続し、上記モータをダイナミックダンパーのウェイトとして作用させるようにしたので、タイヤ接地性及び乗り心地性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係わる操舵輪用インホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図 2】 本実施の形態 1 に係わる連結部材の一構成例を示す図である。

【図 3】 本実施の形態 2 に係わる操舵輪用インホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図 4】 本実施の形態 2 に係わる操舵輪用インホイールモータシステムの構成を示す正面図である。

【図 5】 フレキシブルカップリングの一構成例を示す図である。

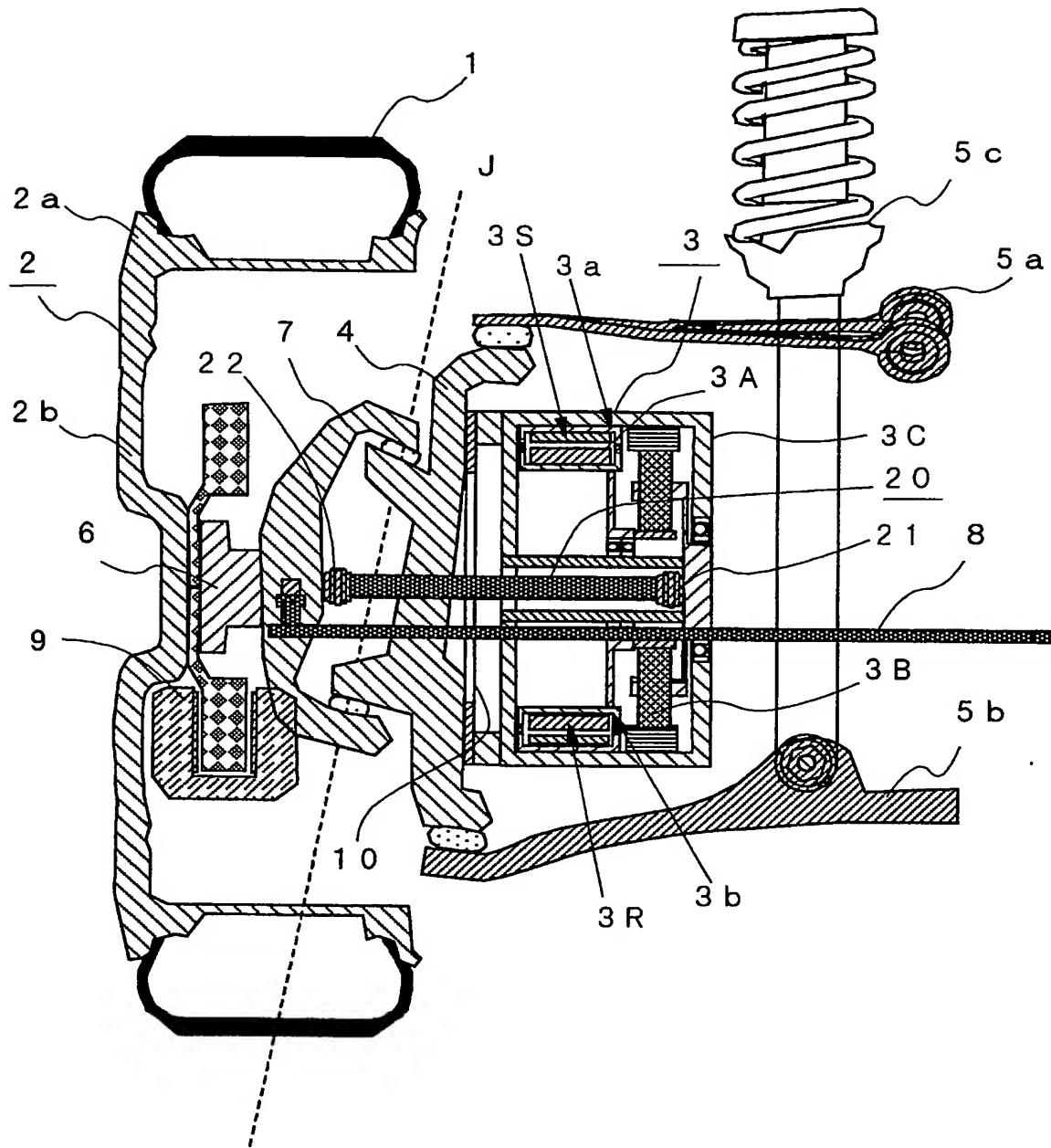
【図 6】 フレキシブルカップリングの他の例を示す図である。

【符号の説明】

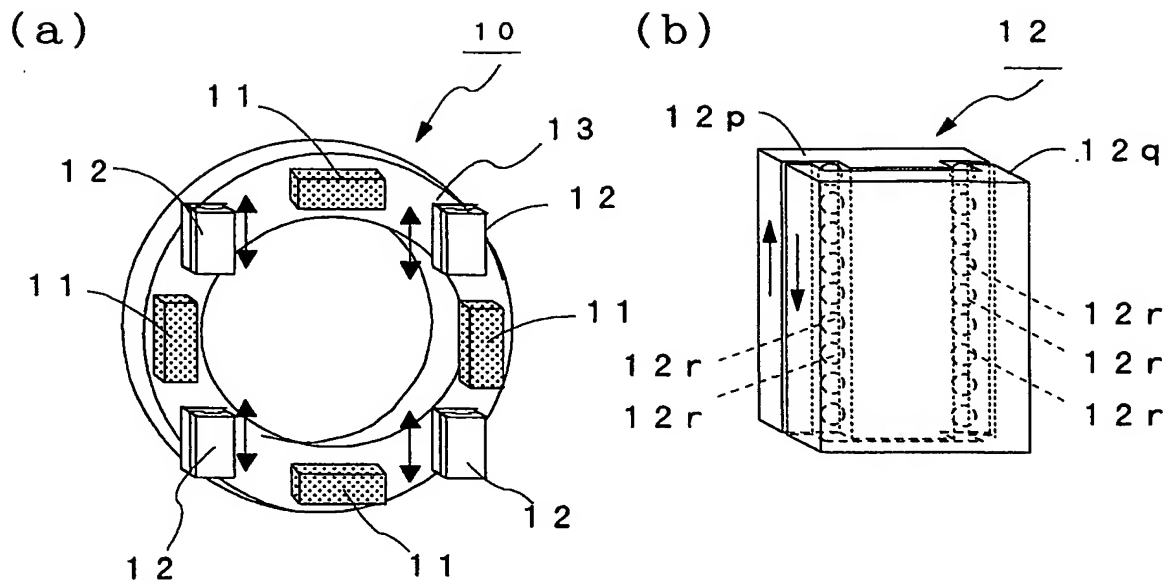
1 タイヤ、2 ホイール、2 a リム、2 b ホイールディスク、
3 ギヤードモータ、3 Z 中空状のダイレクトドライブモータ、
3 A 電気モータ、3 B 遊星減速機、3 C モータケース、
3 R モータロータ、3 S モータステータ、3 a 非回転側ケース、
3 b 回転側ケース、4、4 Z 第1のナックル、
5 a、5 b サスペンションアーム、5 c サスペンション部材、
6 ホイール支持ハブ、6 Z ハブ、7 第2のナックル、
8 ステアリングロッド、9 ブレーキ装置、
10 連結部材、11 弾性体、12 直動ガイド、
13 中空円盤状のプレート、
20 連結シャフト、21、22 等速ジョイント、
30 緩衝装置、31 直動ガイド、32 バネ、33 ダンパー、
34 ナックル取付けプレート、35 モータ取付けプレート、
36 バネ受け部、37 ダンパー取付け部、
40 等速ジョイント状カップリング、
50 フレキシブルカップリング、51～53 中空円盤状のプレート、
54、55 直動ガイド。

【書類名】 図面

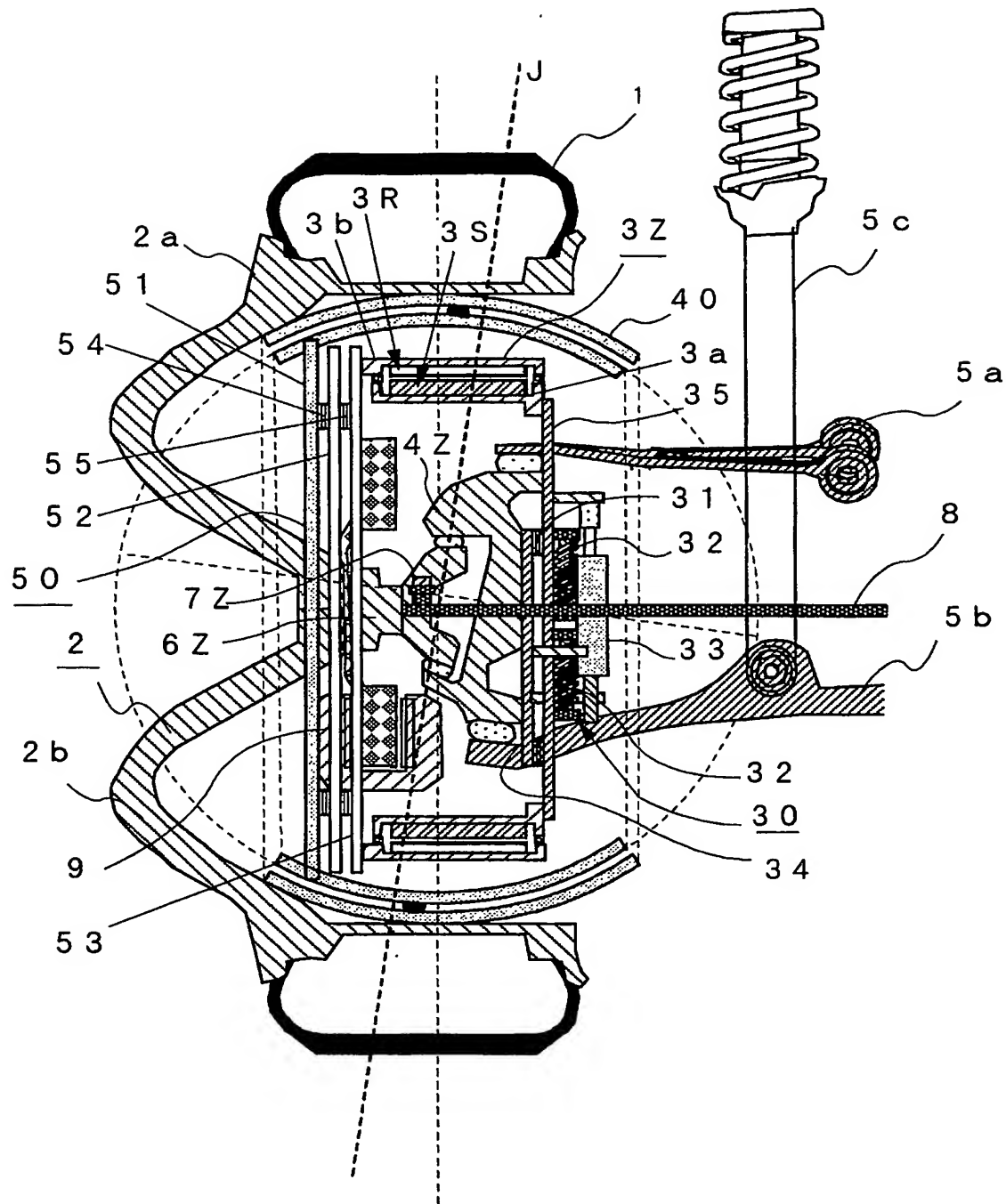
【図 1】



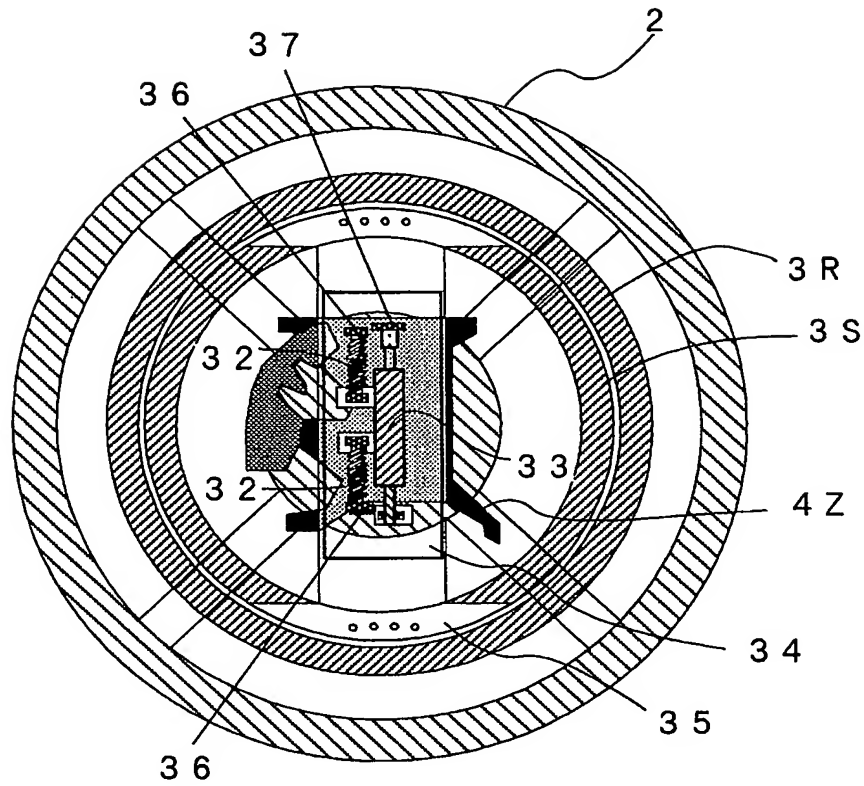
【図 2】



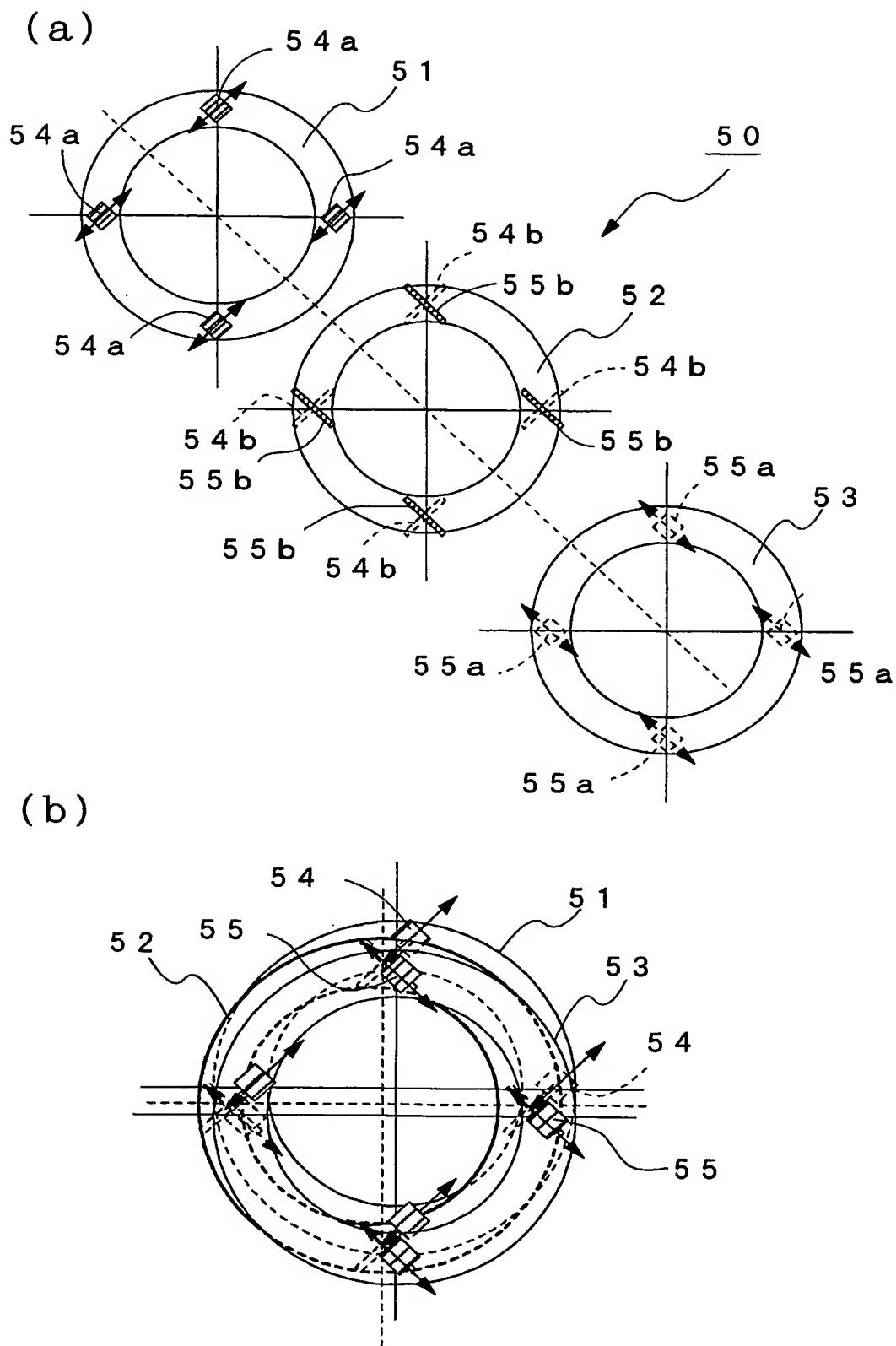
【図 3】



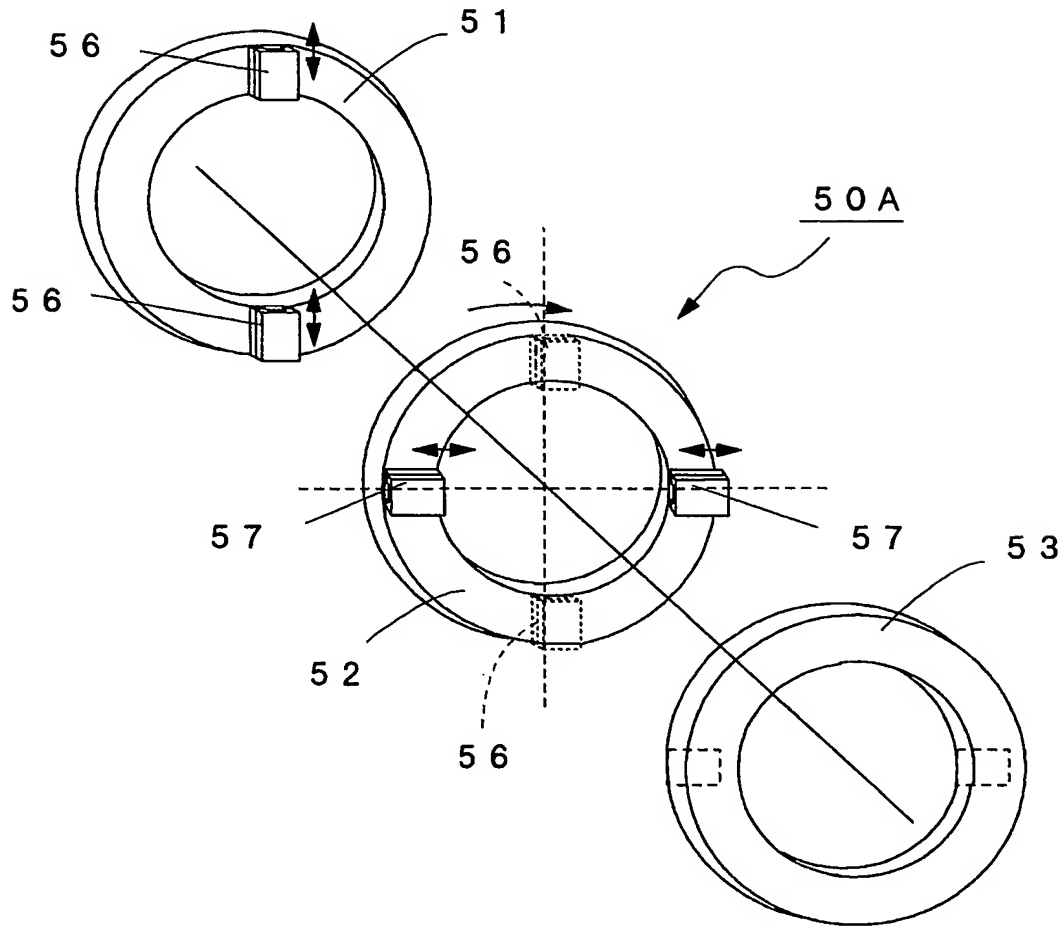
【図 4】



【図5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インホイールモータを装着した操舵輪の操舵トルクの増加を低減することのできる操舵輪用インホイールモータシステムを提供する。

【解決手段】 ナックルを、弾性体と上下方向に動きを規制する直動ガイドとを備えた連結部材 10 を介して、ギヤードモータ 3 の非回転側に接続され、上下のサスペンションアーム 5 a, 5 b により操舵方向に固定された第 1 のナックル 4 と、ステアリングロッド 8 に連結され、ハブ 6 を介して、ブレーキ装置 9 とホイール 2 とを装着した第 2 のナックル 7 とに分割し、この第 2 のナックル 7 を、キングピン軸 J を軸として、上記第 1 のナックル 4 に対して操舵方向に回転可能に連結するとともに、上記第 2 のナックル 7 と上記ギヤードモータ 3 の出力軸とを、両端が等速ジョイント 21, 22 となっている連結シャフト 20 により連結するようにした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 9 0 4 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社ブリヂストン

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.